



ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА ЛЕОНТЬЕВА

Фахриддинова Сарвиноз Фазлиддиновна

Ассистент кафедры «Высшая математика»
Самаркандский институт экономики и сервиса

Джураева Самира Азамовна

Студентка 2 курса факультета Экономика
Самаркандский институт экономики и сервиса
Республика Узбекистан

Аннотация: В данной статье рассматривается эконометрическая оценка эффективности модели межотраслевого баланса Леонтьева как инструмента анализа структуры экономики и взаимосвязей между отраслями. Основное внимание уделено построению и интерпретации модели, а также оценке её способности отражать реальные экономические процессы. В работе используются методы регрессионного анализа и матричного моделирования для определения степени влияния межотраслевых связей на общий выпуск экономики. На основе проведённого анализа даётся оценка эффективности функционирования экономической системы и выявляются ключевые факторы, определяющие её развитие. Полученные выводы имеют практическое значение для экономического анализа, прогнозирования и совершенствования структуры производства.

Ключевые слова: межотраслевой баланс, модель Леонтьева, конечное потребление, валовой выпуск, матрица полных затрат, мультипликативный эффект, коэффициент детерминации.

Abstract: This article examines the econometric effectiveness of Leontief's input-output model as a tool for analyzing economic structure and intersectoral relationships. The focus is on constructing and interpreting the model, as well as assessing its ability to reflect real economic processes. Regression analysis and matrix modeling are used to determine the influence of intersectoral relationships on overall economic output. Based on this analysis, the effectiveness of the economic system is assessed and the key factors determining its development are identified.

The findings have practical implications for economic analysis, forecasting, and improving production structure.

Keywords: *input-output model, Leontief model, final consumption, gross output, full-cost matrix, multiplier effect, coefficient of determination.*

В современных условиях развития экономики особую значимость приобретает анализ структуры производства и межотраслевых взаимосвязей. Экономика любой страны представляет собой сложную систему, в которой отрасли тесно связаны между собой: продукция одной отрасли используется в качестве ресурса для другой. Для изучения таких взаимосвязей широко применяется модель межотраслевого баланса, разработанная Василием Леонтьевым. Данная модель позволяет не только описать структуру экономики, но и количественно оценить влияние изменений спроса на общий объём производства.

Актуальность использования модели Леонтьева усиливается благодаря применению эконометрических методов, которые позволяют проверить её адекватность, оценить параметры и выявить закономерности экономических процессов. Это делает модель важным инструментом анализа и прогнозирования.

В основе модели лежит представление экономики в виде системы линейных уравнений, отражающих затраты и выпуск продукции. Базовое уравнение модели имеет следующий вид:

$$X = AX + Y$$

где X — вектор валового выпуска всех отраслей, A — матрица коэффициентов прямых затрат, показывающая, сколько продукции одной отрасли требуется для производства единицы продукции другой отрасли, а Y — вектор конечного потребления.

Для удобства анализа данное уравнение преобразуется:

$$X - AX = Y$$

$$(E - A)X = Y$$

$$X = (E - A)^{-1} Y$$

Матрица $(E - A)^{-1} Y$ называется обратной матрицей Леонтьева. Она отражает совокупный эффект — как прямых, так и косвенных затрат. Это означает, что изменение конечного потребления в одной отрасли приводит к цепной реакции изменений в других отраслях.

Для более глубокого анализа применяется эконометрический подход, в рамках которого строится регрессионная модель, позволяющая количественно оценить влияние различных факторов на выпуск продукции:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

где Y — результат (например, объём выпуска), X_i — факторы производства, β_i — коэффициенты, отражающие силу влияния факторов, а ε — случайная ошибка.

Для оценки качества модели используются статистические показатели. Одним из ключевых является коэффициент детерминации. Данный показатель показывает, насколько хорошо модель объясняет наблюдаемые данные: чем ближе значение к 1, тем выше точность модели.

$$R^2 = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

где $RSS = \sum (y_i - \hat{y}_i)^2$ — сумма квадратов ошибок модели;

$TSS = \sum (y_i - \bar{y})^2$ — общая сумма квадратов отклонений данных.

То есть:

RSS — остатки, которые модель не объяснила;

TSS — вся вариация исходных данных

Для наглядного понимания рассмотрим упрощённый пример межотраслевого баланса для трёх отраслей экономики (табл. 1).

Таблица 1.

Пример межотраслевого баланса для трёх отраслей экономики (условные данные).

Отрасль	Сельское хозяйство	Промышленность	Услуги	Конечное потребление
Сельское хозяйство	0,2	0,1	0,1	60
Промышленность	0,3	0,2	0,2	80
Услуги	0,1	0,2	0,3	100

На основе этих данных формируется матрица затрат: $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 & 0,1 \\ 0,3 & 0,2 & 0,2 \\ 0,1 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}$ и вектор конечного потребления: $Y = \begin{pmatrix} 60 \\ 80 \\ 100 \end{pmatrix}$. После подстановки в формулу $X = (E - A)^{-1} Y$ получаем вектор валового выпуска: $X \approx \begin{pmatrix} 110 \\ 195 \\ 187 \end{pmatrix}$.

То есть, чтобы полностью удовлетворить конечное потребление, необходимо произвести: С/х — 110 единиц, промышленность — 195 единиц, услуги — 187 единиц.

Это наглядно демонстрирует, как конечное потребление в одной отрасли увеличивает выпуск всех отраслей через взаимосвязи, заданные матрицей коэффициентов A .

Экономический смысл модели заключается в том, что рост конечного потребления в одной отрасли вызывает рост производства не только в ней, но и в смежных отраслях. Таким образом формируется мультипликативный эффект, который можно выразить через матрицу полных затрат:

$$M = (E - A)^{-1}$$

Чем выше значения элементов этой матрицы, тем сильнее взаимосвязи между отраслями. В нашем примере видно, что даже относительно небольшое конечное потребление в сельском хозяйстве (60 единиц) приводит к значительному увеличению валового выпуска (110 единиц), так как отрасли взаимозависимы.

Такое наглядное представление помогает прогнозировать последствия изменения конечного потребления, выявлять ключевые отрасли, которые сильнее всего влияют на экономику, и оценивать эффективность структурных изменений в производстве.

Однако, несмотря на значительные преимущества, модель Леонтьева имеет ряд проблем. Одной из основных является предположение о неизменности коэффициентов затрат. В реальной экономике технологии постоянно развиваются, что приводит к изменению структуры затрат. Кроме того, для построения модели требуется большой объём точных статистических данных, которые не всегда доступны или могут быть неточными. Ещё одной проблемой является статичность модели: она не учитывает динамику экономических процессов и временные изменения. Также модель ограниченно учитывает влияние внешнеэкономических факторов, таких как международная торговля и глобальные кризисы.

Для решения этих проблем предлагается ряд подходов. Прежде всего, необходимо регулярно обновлять матрицу затрат, чтобы учитывать изменения технологий и структуры экономики. Также важно применять современные эконометрические методы, включая анализ временных рядов и панельные данные. Перспективным направлением является интеграция модели с цифровыми технологиями и использованием больших данных. Это позволит повысить точность расчётов и оперативность анализа. Кроме того, можно расширить модель за счёт включения динамических элементов, что сделает её более гибкой и реалистичной.

В перспективе предполагается, что модель Леонтьева будет активно использоваться в цифровой экономике, особенно при разработке государственной политики и прогнозировании развития отраслей. Её сочетание с современными методами анализа позволит более точно оценивать экономические процессы и принимать эффективные управленческие решения.

Таким образом, эконометрическая оценка эффективности модели межотраслевого баланса показывает, что она остаётся мощным инструментом анализа экономики. Модель позволяет выявлять ключевые отрасли, оценивать влияние изменений конечного потребления на выпуск продукции и прогнозировать экономические последствия структурных изменений. Несмотря на существующие ограничения, её адаптация к современным условиям, использование цифровых технологий и эконометрических методов делают модель ценным инструментом как для научных исследований, так и для практического применения в разработке экономической политики и принятии управленческих решений.

Список литературы:

1. Эконометрика: учебник и практикум / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко. — Москва: Юрайт, 2023. — 308 с.
2. Эконометрика. Учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. И. И. Елисеевой. — Москва: Юрайт, 2022. — 449 с.
3. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва: Юрайт, 2023. — 334 с.
4. Analysis of Economic Data: An Introduction to Econometrics — A. Colin Cameron. Год: 2022.
5. Econometrics — Bruce E. Hansen. Изд-во: Princeton University Press, 2022.